

Du nouveau dans la biotechnologie des végétaux

Séquences stimulatrices dépendantes de la lumière et plantes transgéniques.

L'enjeu des recherches en génétique moléculaire des végétaux est considérable puisque l'une des retombées espérées en est l'amélioration génétique des espèces, avec ses implications pour les problèmes agricoles dans le monde et la lutte contre la sous-alimentation.

L'exemple fréquemment donné d'un résultat, probablement encore lointain, qui aurait des conséquences considérables à l'échelle planétaire est la « greffe » à des espèces végétales d'intérêt agricole des gènes de bactéries nitrifiantes permettant de fixer l'azote atmosphérique, rendant donc les plantes ainsi transformées indépendantes des besoins en engrais azotés, comme c'est le cas dans la nature pour les légumineuses.

Depuis quelques années l'introduction de gènes étrangers dans des plantes est possible grâce à un vecteur plasmidique tumorigène d'Agrobacterium tumefaciens, le plasmide Ti [1]. L'inconvénient majeur de ce vecteur est justement son pouvoir transformant dont il vient d'être démontré qu'il peut être supprimé par une modification du génome, donnant alors un vecteur plasmidique non tumorigène [2]. Un tel système a été utilisé par des équipes américaines pour transférer dans des pétunias et des plants de tabac un gène codant une enzyme photoinductible, la ribulose-1,5-biphosphate carboxylase (rbcS) [2]. Le gène transféré s'exprime normalement et sa transcription est stimulée par la lumière. Parallèlement à ces études, deux autres équipes, l'une américaine, l'autre belge, démontraient que la région flanquante 5' de ce gène comportait un élément situé à proximité immédiate du site d'initiation de la transcription (positions -35 à -2 bases, la position

+1 définissant le début du gène) responsable de l'inductibilité par la lumière [3]. Cet élément régulateur a les caractéristiques d'un « enhancer » photodépendant. Ces quelques résultats récemment obtenus témoignent de la vivacité des recherches en ce domaine de la génétique moléculaire des plantes. Des moyens considérables ont été récemment mis en œuvre dans plusieurs pays sur ces programmes; il est prévisible qu'ils déboucheront à terme sur des résultats dont les implications dépasseront le champ de la biologie fondamentale.

A. K.

1. Cocking EC, Davey MR, Pental D, Power JB. Aspects of plant genetic manipulation. *Nature* 1981; 293: 265-9.

2. Nagy F, Morelli G, Fraley RT, et al. Photoregulated expression of a pea rbcS gene in leaves of transgenic plants. *Embo J* 1985; 4: 3063-8.

3. Timbo MP, Kausch AP, Castresana C, et al. Light regulation of a plant gene expression by an upstream enhancer-like element. *Nature* 1985; 318: 579-82.

Restituer la mémoire aux individus âgés?

Rêve ou Réalité? Réalité apparemment, tout au moins chez les singes, si l'on en croit les expériences d'Arnsten et Goldman-Rakic (New Haven, USA [1]). Parmi les différents systèmes de neurotransmetteurs qui pourraient être altérés au cours du vieillissement, ils ont choisi d'explorer le système adrénergique. Ils ont soumis cinq femelles de Macaque Rhésus, âgées de 18 à 30 ans, à un test destiné à mesurer les déficits cognitifs. La tâche consistait à se remémorer, après des intervalles croissants, lequel de deux récipients contenait de la nourriture. Ce test est d'autant plus mal effectué que l'animal est plus âgé. Parmi les agents essayés (et comparés à un placebo) un seul, la clonidine, produit largement utilisé comme hypotenseur chez l'homme,

améliora les performances des animaux âgés au point de les amener à un niveau comparable à celui des singes jeunes. Pour chaque animal existait une dose optimale, au-delà de laquelle les effets sédatifs secondaires du médicament devenaient prédominants.

La clonidine est un agoniste des récepteurs α_2 adrénergiques. Ses effets, comme prévu, sont abolis par l'yohimbine, antagoniste de l'ensemble des récepteurs adrénergiques. Par contre un antagoniste spécifique des α_1 adrénergiques (la prazosine) reste sans effet, confirmant la spécificité des α_2 adrénergiques. Si la clonidine possède un effet sur les fonctions cognitives, elles s'est révélée inefficace lors d'un autre test ne faisant pas appel à la mémoire mais à une autre perception qui se détériore également avec l'âge : la discrimination visuelle entre deux images géométriques simples. Son utilisation permet donc d'analyser séparément les différents phénomènes qui sont les témoins du vieillissement.

La cible principale de l'effet de la clonidine semble être le cortex préfrontal entourant la scissure principale; cette conclusion repose sur des expériences d'ablation limitée du cerveau. Les animaux qui ont subi une résection de cette région répondent mal au test de la mémoire et ne sont pas améliorés par la clonidine. C'est également la région du cortex qui est capable de lier la clonidine avec la plus forte intensité. Ces résultats favorables de la clonidine, observés également chez des rongeurs, suggèrent de nouvelles possibilités en thérapeutique humaine. Prudemment, les auteurs ne s'aventurent pas au-delà de cette suggestion et n'annoncent pas encore que, bien qu'ayant l'âge de nos neurones (*cf. médecine/sciences n° 1 vol. 2, p. 53*), nous pourrions, au moins pour quelques heures, « rafraîchir » notre mémoire en stimulant nos récepteurs catécholaminergiques.

J.-C. D.

1. Arnsten AFT, Goldman-Rakic PS. α_2 adrenergic mechanisms in prefrontal cortex associated with cognitive decline in aged non human primates. *Science* 1985; 230: 1273-6.